

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(51)

Int. Cl.:

B 02 c

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 50 c, 16/01

RECORDED

WEST GERMANY  
GROUP 349  
CLASS 241...

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 1507 478

Aktenzeichen: P 15 07 478.9 (B 88387)

Anmeldetag: 9. August 1966

Offenlegungstag: 10. Juli 1969

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichn.

241  
256

German OLS 1,507,478

(61)

Zusatz

(62)

Aussch.

(71)

Anmerkung

Vertreter

(72)

Als Erfindung

Benachteiligung

Disk mill for fibers, comprising coaxial opposite disks, at least one of which is rotatable, and means to measure disk distance and misalignment using a sensing coil on one of the disks to generate a signal whose value depends on the distance between the two disks at a plurality of relative positions.

PCC

3. 1968

DT 1507478.

51

Int. Cl.:

B 02 c



WEST GERMANY  
GROUP 379  
CLASS 241

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

10

11

21

22

43

Of

Ausste

31

Union

32

Datum

33

Land:

34

Akten

54

Bezeichnung:

Scheibemühle für Faserstoff

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

The Bauer Bros. Co., Springfield, Ohio (V. St. A.)

Vertreter:

Prinz, Dipl.-Ing. Egon; Hauser, Dr. rer. nat. Gertrud;  
Leiser, Dipl.-Ing. Gottfried; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

May, William Donald, Chateaugay Heights, Quebec (Kanada)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 27. 3. 1968

DT 1 507 478

**Dipl.-Ing. Egon Prinz**  
**Dr. Gertrud Hauser**  
**Dipl.-Ing. Gottfried Leiser**  
Patentanwälte  
Telegramme: Labyrinth München  
Telefon: 63 15 10  
Postcheckkonto: München 117078

8000 München-Pasing,  
Erasbergerstrasse 19

- 8. Aug. 1966

1507478

The Bauer Bros. Co., Sheridan and Burt Streets,  
Springfield, Ohio/V.St.A.

Unser Zeichen: B 1233

---

Scheibenmühle für Faserstoff

---

Diese Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Messen des Scheibenabstandes und des Fluchtungsfehlers von Scheibenmühlen.

Scheibenmühlen werden vielfach verwendet zum Auffasern von Material, wie z. B. einem Faserstoffbrei oder einer Mischung aus Holzspänen, Wasser und Chemikalien. Es gibt sowohl Einscheiben- als auch Doppelscheibenmühlen. Beide bestehen aus zwei Scheiben, die im wesentlichen koaxial angeordnet sind, wobei sich ihre Flächen fast in Berührung befinden. Bei einer Einscheibenmühle dreht sich eine Scheibe, während sich bei einer Doppelscheibenmühle übli-

cherweise

St.

909828/0791

Aug. 1966

507478

1507478

- 2 -

cherweise beide Scheiben in entgegengesetzten Richtungen drehen. In jedem Fall dreht sich daher eine Scheibe relativ zu der anderen. Das zu zerfasernde Material tritt in den Zwischenraum zwischen den Scheiben in oder in der Nähe der Mitte der Scheiben ein und wird am Umfang der Scheiben ausgestossen. Die gegenüberliegenden Flächen der Scheiben tragen gemusterte Platten, die das Material auffasern, wenn es zum Umfang hin wandert. Die übliche Grösse der Scheiben gangbarer Maschinen liegt zwischen etwa 91 und 137 cm, und diese Scheiben werden mit Geschwindigkeiten bis zu 1800 U/min gedreht.

Für die meisten Zwecke ist der Freiraum zwischen den Scheiben kritisch. Wenn beispielsweise das zugeführte Material aus Holzspänen mit Wasser besteht, werden die Späne zwischen den Platten in Teile georothen, um am Umfang der Scheiben als Holzbrei auszutreten. Der Freiraum zwischen den Platten kann zwischen etwa 1,25 mm am inneren Ende des Plattenmusters bis zu 0,125 mm oder weniger am Umfang variieren. Wenn während des Betriebes der Mühle ein beträchtlicher Wechsel im Abstand auftritt, können die Fasern zu grob werden. Wenn diese Grobheit auftritt, kann eine grosse Menge mit einem unannehmbaren Produkt verunreinigt worden sein. Wenn

der

909828/0791

der Plattenabstand zu eng ist, kann der Brei übermässig zerfasert werden.

Der oben beschriebene unerwünschte Zustand kann eintreten, wenn der mittlere Abstand zwischen den Scheiben zu gross ist, und er kann auch eintreten, wenn der Abstand um den Umfang der Scheiben herum unterschiedlich ist, so dass der an einer Stelle ausgestossene Brei gröber ist als der an einer anderen Stelle erzeugte Brei.

Der mittlere Scheibenabstand, wenn sich die Scheiben einmal drehen, unterscheidet sich von demjenigen, der auftritt, wenn die Mühle in Ruhe ist. Das wird hervorgerufen durch das sogenannte Zurückschleudern ( "fling-back" ) der sich drehenden Scheiben, da die Mitte ihrer Masse jenseits des Endes der Welle liegt. Schwankende Belastungen rufen ebenfalls Wechsel im Abstand der Scheiben hervor. Unterschiede im Abstand um den Umfang herum können eintreten, wenn die Ebene einer Scheibe nicht senkrecht zu ihrer Welle liegt und auch wenn die Welle einen Fluchtungsfehler aufweist. Das bedeutet, dass im Fall einer Doppelscheibenmühle die die Scheiben tragenden Wellen nicht vollständig coaxial sind.

Es

Es wurden früher bereits Mittel zum Kontrollieren der Veränderungen in dem mittleren Scheibenabstand vorgeschlagen. Dieser Abstand wird üblicherweise durch hydraulische oder mechanische Mittel kontrolliert, bei denen eine Scheibe gegen die andere oder gegen das Material zwischen den Scheiben vorwärtsbewegt wird. Die Anlage ist so konstruiert, dass sie derart läuft, dass die Maschine nie überlastet ist. Obwohl eine Anlage dieser Art zu dem Zweck zufriedenstellend sein kann, eine Beschädigung der Maschine zu vermeiden, entsteht zwischen dem Scheibenabstand und der Zuführmenge ein Verhältnis. Wenn daher eine Veränderung in der Zuführmenge erfolgt, ändert sich der Abstand und damit die Grobheit des Produktes, ohne dass die Bedienungsperson unbedingt bemerkt, dass dieses eintritt.

Es ist unwahrscheinlich, dass Unterschiede im Abstand, die dadurch entstehen, dass die Ebenen der Scheiben nicht senkrecht zu ihren Wellen verlaufen, in einer genau konstruierten Mühle ein Problem hervorrufen. Dieser Fehler tritt infolge ursprünglicher Herstellung oder einer Beschädigung während der Laufdauer der Mühle ein. Es ist unwahrscheinlich, dass der Unterschied im

Abstand

909828/0791

Abstand infolge dieser Bedingung sich beträchtlich verändert zwischen dem Zustand, wo die Mühle läuft und wo sie stillsteht. Messungen können daher vorgenommen werden, wenn die Maschine stillsteht.

Die Lage ist jedoch vollständig anders in Bezug auf den Zustand eines Fluchtungsfehlers, wo Veränderungen in der Achse der Wellen zu einem veränderlichen Abstand führen. Fluchtungsfehler treten häufig während des Betriebes einer Mühle infolge der unterschiedlichen Ausdehnung verschiedener Teile der Maschine auf. Die Mühle kann Tausende von PS an Leistung beim Zerfasern des Holzes in dieses einleiten, und diese treten meistens als Wärme in dem Scheibenbereich auf. Der Wärmestrom von den Scheiben durch die Stützlager in die Grundplatte der Maschine kann verschiedene Ausdehnung und infolgedessen einen Fluchtungsfehlerzustand hervorrufen. Die Grösse dieser Wirkung kann man an der Tatsache ersehen, dass eine Mühle mit einem Fluchtungsfehler von 0,025 mm bis 0,05 mm im Stillstand einen Fluchtungsfehler von 0,025 mm während des Betriebes haben kann, und es wird weiterhin bemerkt werden, dass dieser Betrag des Fluchtungsfehlers während des Betriebes ein Mehrfaches des mittleren Abstandes am Umfang sein kann.

Da



Da sowohl der Scheibenabstand als auch der Fluchtungsfehler sich ändern, während die Maschine läuft und wenn der Zwischenraum zwischen den Scheiben mit heissem Wasser, Dampf, Holzteilchen und Holzbrei gefüllt wird, können die üblichen Messmethoden nicht verwendet werden.

Eines der Ziele dieser Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Messen des Scheibenabstandes zu schaffen, wenn die Mühle arbeitet.

Ein weiteres Ziel dieser Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Messen des Fluchtungsfehlers der Scheiben zu schaffen, wenn die Mühle arbeitet.

Gemäss dieser Erfindung in ihrem weitesten Sinne wird eine Scheibenmühle geschaffen, in der Scheiben im wesentlichen koaxial und in gegenüberliegender Beziehung angebracht sind und in der wenigstens eine der Scheiben drehbar ist, um Material zwischen den Scheiben aufzufasern. Eine Vorrichtung zum Messen des Plattenabstandes und des Fluchtungsfehlers ist vorgesehen, die wenigstens eine Tastspule, die an einer der Scheiben angebracht ist, um ein Signal mit einem Wert zu er-

zeugen,

zeugen, der von dem Abstand zwischen der Tastspule und der anderen der Scheiben in einer Vielzahl von relativen Stellungen der Scheiben abhängt, und eine Vorrichtung umfasst, die es ermöglicht, den Wert des Signals zu bestimmen.

In der Zeichnung sind bevorzugte Ausführungsformen dieser Erfindung dargestellt. Darin zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht einer Doppelscheibenmühle mit einer Messvorrichtung gemäss dieser Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Zustandes eines Fluchtungsfehlers,

Fig. 3 ein Leuchtschirmbild,

Fig. 4 ein Schaltbild für die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung,

Fig. 5 eine ins einzelne gehende Schnittansicht der Spule und des Magneten, wie sie in Fig. 1 gezeigt sind, zusammen mit ihren Haltern,

Fig. 6

Fig. 6 eine Oberansicht des in Fig. 5 gezeigten Spulenhalters und der Spule,

Fig. 7 eine Endansicht des Deckels für den Spulenhalter, wie er in Fig. 5 und 6 dargestellt ist,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht, die die Spule und den Spulenhalter der Fig. 5 bis 7 in ihrer Stellung zeigt,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer einzelnen Spule,

Fig. 10 einen Schnitt durch die Spule gemäss Fig. 9,

Fig. 11 eine Endansicht der in Fig. 10 gezeigten Spule,

Fig. 12 einen Schnitt durch eine Spule und einen Spulenhalter,

Fig. 13 eine schematische Ansicht, die einen Zustand des Taumelns zeigt,

Fig. 14

909828/0791

Fig. 14 eine Eichkurve,

Fig. 15 eine Schnittansicht, die einem Teil der  
Fig. 1 entspricht und im einzelnen Keile  
zum Korrigieren des Fluchtungsfehlers  
zeigt,  
und

Fig. 16 eine abgewandelte Ausführungsform der Er-  
findung.

Gemäss Fig. 1 weist die dargestellte Doppelscheiben-  
mühle ein Paar Scheiben 10 und 11 auf, die in gegen-  
überliegender Beziehung angebracht sind. Die Innenflä-  
che der Scheibe 10 hat eine Platte 12 zum Auffasern  
der Pulpe, und auf ähnliche Weise hat die Scheibe 11  
eine Platte 13. Die Scheibe 10 ist mit einer Welle 14  
über einen Steg 15 verbunden und wird auf diese Weise  
gezwungen, sich um die Achse der Welle 14 zu drehen.  
Die Welle 14 wird von Lagern 16 und 17 getragen und  
von einem Motor 18 getrieben. Ein Stützrahmen ist vor-  
gesehen, der eine Grundplatte 19 einschliesst, auf  
der Lagertragkonstruktionen 20 und 21 für die Lager  
17 bzw. 16 angebracht sind. Auf ähnliche Weise ist  
die Scheibe 11 auf der Welle 22 zur Drehung um die

Achse

Achse dieser Welle angebracht. Die Welle 22 wird von Lagern 23 und 24 getragen und durch einen Motor 25 in einer Richtung angetrieben, die sich von der der Welle 14 unterscheidet. Stützkonstruktionen 26 und 27 sind für die Lager 23 und 24 vorgesehen, und diese sind auf einer Grundplatte 28 angebracht. Ein Hydraulikmechanismus 29 wirkt axial auf die Welle 22, um die Scheibe 11 gegen die Scheibe 10 in einem von der Belastung abhängigen Mass zu verschieben.

Die Grundplatten 19 und 28 werden von Keilen 30 getragen, die es ermöglichen, dass die Ausrichtung der Wellen 14 und 22 eingestellt werden kann.

Aus einer Betrachtung der Scheiben im einzelnen ergibt sich, dass ein Zufuhreinlass 31 das Material einer Kammer 32 zuführt, aus der das Material zwischen den Platten 12 und 13 hindurchläuft, um sich einer Zerfasierungswirkung zu unterziehen. Das zerfaserte Material wird in das Innere eines Gehäuses 33 ausgestossen, von wo es zum Auslass 34 gelangt. Gemäss dieser Ausführungsform der Erfindung ist eine Reihe von Spulen 35 an der Scheibe 10 und ein Magnet 36 an der Scheibe 11 befestigt. Eine Spule 35 hat Verbindungsdrähte 37, die hinter der

Platte

Platte 12 durch eine Axialbohrung in der Welle 14 zu Schleifringen 38 und von dort zu einem Oszillographen 39 verlaufen. Die Spulen 35 sind an gleichmässig voneinander entfernten Stellen um den Umfang der Scheibe 10 herum angebracht. Wenn der Magnet 36 an jeder der Spulen 35 entlangstreicht, wird ein Stromimpuls in der Spule induziert, dessen Grösse vom Abstand zwischen dem Magneten 36 und der Spule 35 abhängt. Bei einer Anordnung von sechs Spulen und einem Magneten werden 12 derartige Signale bei einer Umdrehung der Mühle erzeugt. Wenn die Maschine einen Fluchtungsfehler aufweist, werden die Signale dort, wo der Plattenabstand gross ist, schwächer sein und dort, wo er klein ist, stärker sein. Der Oszillograph 39 bildet eine bequeme Art zum Darstellen der Signale. Wenn eine Zeitablenkung von gleicher Dauer wie eine Umdrehung der Mühle auf die Horizontalablenkplatten des Oszillographen und der Ausgang aus den Spulen auf die Vertikalablenkplatten aufgebracht wird, erscheint ein periodisch wiederkehrendes Bild von zwölf Signalen. Wenn die Mühle ohne Fluchtungsfehler läuft, haben die Signale gleiche Höhe. Diese Höhe ist eine Funktion des Scheibenabstandes und ermöglicht es daher, den Scheibenabstand zu bestimmen. Wenn, wie es

in

in Fig. 2 dargestellt ist, die Mühle einen Fluchtungsfehler aufweist, dann weichen die Achsen der Wellen 14a und 22a, die die Scheiben 10a bzw. 11a tragen, von der coaxialen Ausrichtung um einen Winkel  $\alpha$  ab, und es bestehen entsprechende Unterschiede im Abstand  $\beta$  und  $\gamma$  an verschiedenen Seiten der Scheiben. Der Abstandsunterschied, wenn der Refiner einen Fluchtungsfehler aufweist, führt zu Unterschieden in den Signalen, und der Unterschied in der Höhe zwischen dem grössten und dem kleinsten Signal bezeichnet den Gesamtbetrag des Fluchtungsfehlers. Die mittlere Höhe der Signale ist ein Mass für den Scheibenabstand. Um sicherzustellen, dass die Zeitablenkung gleich der Zeit für eine Umdrehung der Mühle ist, ist es notwendig, die beiden zu synchronisieren. Das erfolgt mittels einer Auslösespule 40, die auf dem feststehenden Teil der Mühle angeordnet und mit dem Oszillographen 39 über Leitungen 94 verbunden ist und mittels eines Auslösemagneten 41 auf derselben Scheibe 11, die den Signalmagnet 36 trägt. In Fig. 1 ist die Auslösespule beim Vergleich mit den Stundenzeigern einer Uhr zum Zwecke der Darstellung in Zwölfuhrstellung gezeigt, es kann jedoch vorteilhaft sein, sie in Neunuhrstellung anzuordnen, wobei die Oszillographen-Zeitbasis bei der Neunuhrstellung

beginnt

beginnt und etwa in der Neunuhrstellung endet. Die Mitte der Zeitablenkung kann genauer bestimmt werden durch Anbringen einer ähnlichen Markierungsspule diametral gegenüber der Auslösespule, die so angeordnet werden kann, dass sie einen kleinen Impuls erzeugt, der die Dreiuhrstellung bestimmt. Durch Markieren der Zeitbasisdarstellung auf diese Weise kann die Lage des Fluchtungsfehlers entweder mit Bezug auf das Zifferblatt einer Uhr oder in Graden bestimmt werden.

Fig. 3 zeigt das Leuchtschirmbild, bei dem Signale 42 einer Stärke vorhanden sind, die von dem Abstand des Magneten von der Spule abhängt, und das eine Wellenform darstellt, die durch die unterbrochene Linie 43 angedeutet ist, die den Fluchtungsfehler darstellt. Das Zeitbasissignal ist bei 44 und das Freiuhrmarkierungssignal bei 45 dargestellt.

Fig. 4 zeigt das Schaltbild, gemäss dem Tastspulen 47 untereinander in Reihe und mit Schleifringen 48 verbunden sind, über einen von denen die Steuerspule 40a und die Markierungsspule 46 ebenfalls mit Tastspulen 47 in Reihe geschaltet sind.

In



In den Fig. 5, 6 und 7 sind eine Spule und ein Spulenhalter dargestellt, und die Fig. 5 zeigt auch einen Magneten und einen Magnethalter. Sie sind in der Darstellung am äusseren Umfang der Scheiben befestigt, aber es wird ersichtlich sein, dass, wenn die Ränder der Mühlenscheiben tief genug sind, die Spulen und Magnete in geeigneten Trägern angeordnet und in sie hineingesetzt werden können. In Fig. 5 hat die Spule 50 eine Wicklung 51 und ist in einem Träger 52 angeordnet, der in einer Bohrung in einem Halter 53 sitzt. Die Lage des Trägers 52 in dem Halter 53 kann durch Verwendung einer Einstellschraube 54 eingestellt werden. Ein in seiner Lage durch Schrauben 56 befestigter Deckel 55 verschliesst das hintere Ende der Bohrung in dem Halter. Leitungen 57 sind mit der Wicklung 51 verbunden und laufen zwischen der Platte 58 und der Scheibe 59 hindurch. Die Spule 50 ist in ihrer Lage mit Epoxydharz befestigt, wie es bei 50a angedeutet ist.

Wie es ebenfalls in Fig. 5 gezeigt ist, ist ein Magnet 60 in einem Träger 63 mittels einer Schraube 61 und einer Mutter 62 angeordnet. Der Träger 63 sitzt in einer Bohrung in einem Halter 65. Die Lage des Trägers 63 in dem Halter 65 kann durch eine Einstellschraube

ähnlich

ähnlich der Einstellschraube 54 im Spulenhalter 53 eingestellt werden. Ein Deckel 66 verschliesst das Ende der Bohrung 64 und schafft eine geeignete Befestigung für einen Markierungsmagnet 67, der in seiner Lage durch eine Schraube 68 festgehalten wird. Der Halter 65 ist auf einer Scheibe 69 angeordnet, die eine Platte 70 trägt.

Wie es in Fig. 9 gezeigt ist, ist die Wicklung 51 der Spule 50 auf einem Weicheisen-Spulenkörper 71 angeordnet, der etwa die Form eines H hat, dessen Querverbinder 72 im Querschnitt rund ist, um das Wickeln der Spule zu erleichtern. Etwa sechzig Windungen von ziemlich dickem Kupferdraht bilden eine widerstandsfähige aber empfindliche Spule. Der Draht der Spule 51 ist gegen den Weicheisenkern durch eine dünne Schicht Epoxydharz 73 isoliert. Die beschriebene Spule wird in einer Phenolharz-Hartgewebewuchse oder einem Träger 52 ( Fig. 5 und 6 ) aufgenommen und in ihrer Lage mit Epoxydharz festgelegt. Phenolharz hat sich für die Wuchse wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturen und chemische Bedingungen der Mühle und seines ziemlich kleinen Reibungskoeffizienten gegen das Gehäuse als zweckmässig erwiesen. Dicke Kupfer-

leitungen

leitungen 74 werden ebenfalls in der Büchse befestigt. Die Enden derselben werden vor dem Befestigen an die Spule angeschlossen. Wie es in Fig. 12 gezeigt ist, ist in dem Halter 53 ein Einstellmechanismus enthalten, so dass die Spule über einen begrenzten Abstand vorwärts oder rückwärts bewegt werden kann. Das wird durch eine Einstellschraube 75 erreicht, die an der Büchse 52 angreift. Eine Nut 76 in der Büchse 52 weist ein Gewinde auf, das mit dem der Schraube 75 in Eingriff gelangen kann, während eine Nut 77 in dem Halter 53 ohne Gewinde ausgeformt ist.

Die beschriebene Vorrichtung kann zum Ausgleichen des Taumelns ( run out ) der Scheiben verwendet werden, wie es in Fig. 13 dargestellt ist, die in übertriebener Form ein Taumeln darstellt, bei dem Scheiben 80 und 81 Ebenen haben, die nicht senkrecht zu den Achsen der Wellen 82 liegen. Das Taumeln neigt dazu, ein Konstruktionsmerkmal der Mühle zu sein, und es ist unwahrscheinlich, dass es sich ändert, wenn die Mühle anläuft oder wenn sich die Laufbedingungen ändern. Es kann daher beim Messen des Plattenabstandes und des Fluchtungsfehlers berücksichtigt werden. Es setzt jedoch einen komplizierenden Faktor zum schnellen und leichten Le-

sen

sen des Signals auf dem Oszillographen 39 hinzu. Es wird bemerkt werden, dass, wenn die Scheibe mit dem Magnet 84 darauf taumelt, kein Taumeln der Drehebene des Magneten stattfindet. Sie bleibt rechtwinklig zu der Welle. Wenn jedoch die Spulenscheibe 80 taumelt und alle Spulen 85 um einen gleichen Abstand von dem Rand hervorstehen, wird sich jede Spule in einer anderen Ebene drehen, obwohl sie alle rechtwinklig zur Mühlenwelle 82 und zur Ebene des Magneten 84 liegen. Unterschiedliche Signalstärken werden dann von jeder der Spulen empfangen. Dieser Effekt des Taumelns kann durch Einstellen der Lage der Spulen in Bezug auf die Scheibe 80 ausgeglichen werden, wie es in Fig. 13 in unterbrochenen Linien gezeigt ist, so dass alle Drehebene gleich sind. Diese Einstellung wird erreicht, indem man die Spulenscheibe 80 festhält, während die Magnetscheibe 81 sich dreht. Das Signal von jeder Spule wiederum wird dem Oszillographen zugeführt, und die Lage der Spulen wird so eingestellt, dass sie alle dasselbe Signal ergeben, wenn sie einen geeigneten festen Punkt auf dem Rahmen der Maschine gegenüber gehalten werden. Die Ebenen aller Spulen werden dann übereinstimmen, und das Taumeln ist ausgeglichen. Wenn sich bei diesem Vorgang nur eine Scheibe

dreht,

dreht, erscheint kein Fluchtungsfehlersignal, um die Einstellung zu stören.

Da die Anlage eine dynamische ist, in der Signale nur von den Spulen erhalten werden, wenn eine relative Bewegung zwischen ihnen und den Magneten besteht, müssen für die Eichung besondere Massnahmen ergriffen werden. Das kann entweder an der Mühle oder an einer Eichanlage erfolgen. Um die Anlage an der Mühle zu eichen, werden Abstandselemente am Rand der Scheibe 69 ( Fig. 5 ) angebracht. Die Flächen derselben sind aus Phosphorbronze oder ähnlichem Lagermetall, da sie den Rand der gegenüberliegenden Scheibe kurzzeitig während der Eichung berühren müssen. Sie stellen sicher, dass, wenn die Mühle läuft und die Scheiben gegeneinander geschlossen werden, bis das Geräusch der die gegenüberliegende Randfläche berührenden Abstandselemente zu hören ist, die Platteneinander gerade berühren. Die Signale von den Spulen werden abgelesen, und die Veränderung in ihrem Wert vermerkt, wenn die Scheiben in Stufen von 0,025 mm durch Betätigung des in die Mühle eingebauten Scheibeneinstellmechanismus voneinander getrennt werden. Auf diese Weise erhält man eine Eichkurve.

Die

Die Eichanlage ist eine kleine Bank, die die Merkmale der Mühle aufweist, die für die Eichung wichtig sind. Die letztere wird auf ähnliche Weise wie in dem vorhergehenden Absatz beschrieben durchgeführt.

Eine Eichkurve ist in Fig. 14 gezeigt, wo die Auswertung der Signale aus Fig. 3 dargestellt ist. Es ist ersichtlich, dass in diesem besonderen Fall die Mühle einen Fluchtungsfehler von 0,1 mm in der vertikalen Ebene hatte, wobei die Platten in der Zwölfuhrstellung am dichtesten aneinander und in der Sechsuhrstellung am weitesten voneinander entfernt waren.

In Fig. 15 ist der einstellbare Keil 30 in Bezug auf einen festen Keil 30A verschiebbar, um die Höhe des Mühlenunterteiles 19 über ein festes Unterteil 87 zu vergrössern. Eine Einstellschraube 88 kann gedreht werden, um die Lage des einstellbaren Keiles 30 zu verändern. Ein Vorschieben oder Zurückziehen des einstellbaren Keiles 30 biegt das Unterteil der Mühle und verändert dadurch die Ausrichtung der Scheiben. Es sollte bemerkt werden, dass der Hauptausrichtungsfehler dieser Scheiben, der bei laufender Maschine auftritt, von oben nach unten verläuft, wobei die Schei-

ben

ben sich oben öffnen und unten schliessen. Ein derartiger vertikaler Fluchtungsfehler wird leicht durch Verwendung von Keilen, wie sie in Fig. 15 gezeigt sind, ausgeglichen. Ein Fluchtungsfehler in horizontaler Richtung ist üblicherweise ein ursprünglicher Fehler in der Maschine und weniger eine Folge von Laufbedingungen, und er wird bei stehender Maschine korrigiert. Wenn der Fluchtungsfehler geringfügig aus der vertikalen Richtung verschoben ist, kann er durch Wechseln der Keile, vorzugsweise an einer Seite der Mühle, ausgeglichen werden.

Fig. 16 zeigt eine andere Ausführungsform der Erfindung. Anstatt ein System von Spulen und Magneten zu verwenden, wird eine einzelne Spule 90 an der Scheibe 92 derart angebracht, dass ihre Fläche rund um die Fläche der Scheibe 91 streicht. Die Induktivität der Spule 90 verändert sich dann mit dem Abstand von der anderen Scheibe 91 und ergibt sowohl den Plattenabstand als auch die Verlagerung infolge des Fluchtungsfehlers. Die Energie wird in der Spule als Wechselspannung von mässig hoher Frequenz geliefert, und die Spuleninduktivität wird durch ein Brückenverfahren gemessen.

Eine

Eine andere Möglichkeit ist es, zwei Spulen auf denselben Spulenkörper zu wickeln und ein Gegeninduktionssystem zu verwenden, bei dem die Spannung gemessen wird, die in der zweiten Spule induziert wird, wenn eine Wechselspannung an die erste Spule angelegt wird. Die induzierte Spannung hängt von der Gegeninduktivität des Systems ab, die wiederum vom Abstand von der anderen Scheibe abhängt. Ein Gegeninduktionssystem eignet sich besser zur Darstellung als das beschriebene Selbstinduktionssystem. Beide können jedoch nicht in Mühlen verwendet werden, in denen die Scheiben aus paramagnetischen Materialien bestehen, wie z. B. aus rostfreien Stählen. Sie sind anwendbar, wo verschiedene Arten von weichem Stahl und andere ferromagnetische Materialien verwendet werden. Sie haben den Nachteil, dass das Taumeln an der gegenüberliegenden Scheibe nicht ausgeglichen werden kann. Diese Nachteile werden in einem unstetigen System beseitigt.

Eine einzige Spule wie in Fig. 16 kann verwendet werden, um den Plattenabstand an diskreten Stellen zu messen. Das wird ermöglicht durch Ansetzen hervorste-  
hender ferromagnetischer Metallstücke an Stellen um

die



die gegenüberliegende Scheibe herum, wie es bei 93 in Fig. 16 angedeutet ist. Wenn die Spule an jedem dieser Vorsprünge vorbeistreicht, ändert sich die Induktivität in der Spule, und der Abstand zwischen der Spule und dem Metallstück wird daraus bestimmt.

Eine einzeln gewickelte Spule kann verwendet werden, um die Induktivität zu messen, oder eine doppelt gewickelte zum Messen der Gegeninduktivität. Das Tauseln kann ausgeglichen werden durch Einstellen des Grades, in dem die Metallstücke hervorstehen. Der Nachteil bei diesem System liegt darin, dass die Zeit der Vorbeibewegung eines Metallteiles an der Spule kurz ist. Eine Wechselspannung mit hoher Frequenz ist daher notwendig, um eine bedeutungsvolle Modulation durch die Veränderung in der Induktivität oder in der Gegeninduktivität zu erhalten. Die Verwendung derartiger hoher Frequenzen führt zu Abschirmungs- und Geräuschschwierigkeiten und erfordert eine hoch entwickelte elektronische Ausrüstung.

Eine andere wahlweise Ausführung ist das Wirbelstromverfahren, das ebenfalls eine einzelne Spule verwendet, wie sie in Fig. 16 dargestellt ist. Die in ihr infolge

der

der Induktion von Wirbelströmen in der gegenüberliegenden Scheibe verbrauchte Energie wird gemessen. Diese Energie ist ein Mass des Abstandes zwischen der Spule und der gegenüberliegenden Scheibe. Das Verfahren ist geeignet für stetige Messung des Scheibenabstandes, wenn diese aus paramagnetischen Materialien, wie z. B. rostfreien Stählen, bestehen. Sie erfordert eine Hochfrequenzerregung und bringt infolgedessen wegen der damit verbundenen hohen Frequenzen eine komplizierte Elektronik mit sich.

All die oben beschriebenen Methoden eignen sich zur bequemen Eichung, da eine relative Bewegung zwischen den Scheiben zur Erzeugung des Signales nicht notwendig ist. Sie können dadurch auf der Bank oder, wenn sie bereits auf der Mühle angebracht sind, bei Stillstand derselben geeicht werden.

In Verbindung mit dem mit Hilfe der Fig. 1 bis 15 beschriebenen Spulen- und Magnetverfahren besteht die Spur auf dem Oszillographen aus einem grossen, den mittleren Scheibenabstand darstellenden Grundsignal mit einem kleinen überlagerten Abweichungssignal, das die Grösse des Fluchtungsfehlers darstellt. Eine ge-

naue

naue Messung des letzteren ist daher schwierig wegen des Vorhandenseins des grossen Signales.

Es ist daher günstig, wenn man das Plattenabstandssignal ausschalten kann. Das erfolgt bei dem Spulen- und Magnetverfahren durch Anbringen eines zweiten Magneten, der dem ersten diametral gegenüberliegt. Die Magneten werden somit an diametral gegenüberliegenden Spulen gleichzeitig vorbeilaufen, vorausgesetzt, dass eine gerade Anzahl von Spulen verwendet wird.

Die Spulen sind gegensinnig verbunden, so dass die Signale dazu neigen, sich gegenseitig aufzuheben. Wenn die Mühle keinen Fluchtungsfehler aufweist, haben beide Signale die gleiche Grösse, und man erhält keine Resultierende. Wenn die Maschine einen Fluchtungsfehler aufweist, wird nur der Unterschied zwischen den Signalen dargestellt.

Genaues Anordnen der Spulen und der Magnete ist wesentlich, um eine vollständige Aufhebung des Hauptsignales zu erreichen. Geringe Verschiebungen lassen ein Restsignal entstehen, selbst wenn die Form der in allen Spulen erzeugten Impulse gleich ist, und zwar wegen der sich ergebenden Phasendifferenz zwi-

schen

schen ihnen. Die Spulen und Magnete müssen innerhalb weniger Hundertstel-Millimeter angeordnet werden, um ein ausreichend kleines Restsignal im Fall eines Fluchtungsfehlers sicherzustellen.

Eine weitere Abwandlung, die bei der Spulen- und Magnetmethode angewandt werden kann, liegt in der Verwendung von Elektromagneten anstelle von Permanentmagneten. Die Elektromagneten bestehen aus ähnlichen Spulen wie die Tastspulen und werden durch ein ähnliches Schleifringssystem mit Gleichstrom versorgt. Das System hat den Vorteil, dass die Änderung in der Feldstärke der Permanentmagneten im Verlauf der Zeit unterliegen und die zu einer Abweichung in der Eichung der Anlage führt, vermieden wird. Durch Aufrechterhalten eines konstanten Stromes durch die Elektromagneten wird ein unveränderliches Feld erzielt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass eine Veränderung in der Empfindlichkeit leicht durch Veränderung des Stromes während des Laufes der Maschine erzielt werden kann. Das ist manchmal zweckdienlich.

Patentansprüche

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. In einer Scheibenmühle, in der Scheiben im wesentlichen koaxial und in gegenüberliegenden Beziehung angeordnet sind und in der wenigstens eine der Scheiben drehbar ist, um Material zwischen den Scheiben zu zerfasern, Mittel zum Messen des Plattenabstandes und der Fluchtungsfehler, gekennzeichnet durch wenigstens eine Tastspule, die an einer der Scheiben angebracht ist, um ein Signal zu erzeugen, das einen Wert hat, der von dem Abstand zwischen der Tastspule und der anderen der Scheiben an einer Vielzahl von relativen Stellen der Scheiben abhängt, und Mittel, die die Bestimmung des Wertes des Signales ermöglichen.
2. In einer Scheibenmühle, in der Scheiben im wesentlichen koaxial und in gegenüberliegender Beziehung angeordnet sind und in der wenigstens eine der Scheiben drehbar ist, um Material zwischen den Scheiben zu zerfasern, Mittel zum Messen des Plattenabstandes und der Fluchtungsfehler, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von

um

um den Umfang einer der Scheiben herum angeordneten Tastspulen und wenigstens einen in der Nähe des Umfanges der anderen der Scheiben angebrachten Magnet, wobei die Spulen und der Magnet ~~derart~~ angeordnet sind, dass bei einer relativen Drehung der Scheiben in den Spulen Stromimpulse erzeugt werden, die Werte haben, die von dem Abstand zwischen der Tastspule und dem Magneten abhängen, und Mittel, die eine Bestimmung des Wertes des von dem Stromimpuls hervorgerufenen Signales ermöglichen.

3. In einer Scheibenmühle, in der Scheiben im wesentlichen coaxial und in gegenüberliegender Beziehung angeordnet sind und in der wenigstens eine der Scheiben drehbar ist, um Material zwischen den Scheiben zu zerfasern, Mittel zum Messen des Plattenabstandes und der Fluchtungsfehler, gekennzeichnet durch wenigstens eine Tastspule, die an einer der Scheiben angebracht ist und eine Induktivität mit einem Wert hat, der von dem Abstand zwischen der Tastspule und der anderen der Scheiben abhängt, und Mittel zum Messen der Induktivität dieser Spule an einer Vielzahl von Stellen der Scheiben.

4.

4. Scheibenmühle nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch Mittel an wenigstens einer der Scheiben zum Abgeben eines Markierungssignals, um die Tastspule zur Stellung der Scheiben der Mühle in Beziehung zu bringen.
5. Scheibenmühle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Bestimmen des Wertes des Signales aus einem Oszillographen bestehen.
6. Scheibenmühle nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch Mittel zum Einstellen der Fluchtung der Mühle während des Betriebes derselben.
7. Scheibenmühle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tastspule zur Bewegung gegen diejenige Scheibe oder von dieser fort einstellbar ist, die derjenigen gegenüberliegt, auf der sie angebracht ist.
- 8.

8. Scheibenmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tastspulen und der Magnet zur Bewegung gegeneinander oder voneinander fort einstellbar sind.
9. Scheibenmühle nach Anspruch 2 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet auf einer der Scheiben und eine Spule auf einem festen Abschnitt der Mühle zum Erzeugen eines Markierungssignales angebracht ist, um das Signal von der Tastspule zu der Stellung der Scheiben der Mühle in Beziehung zu bringen.

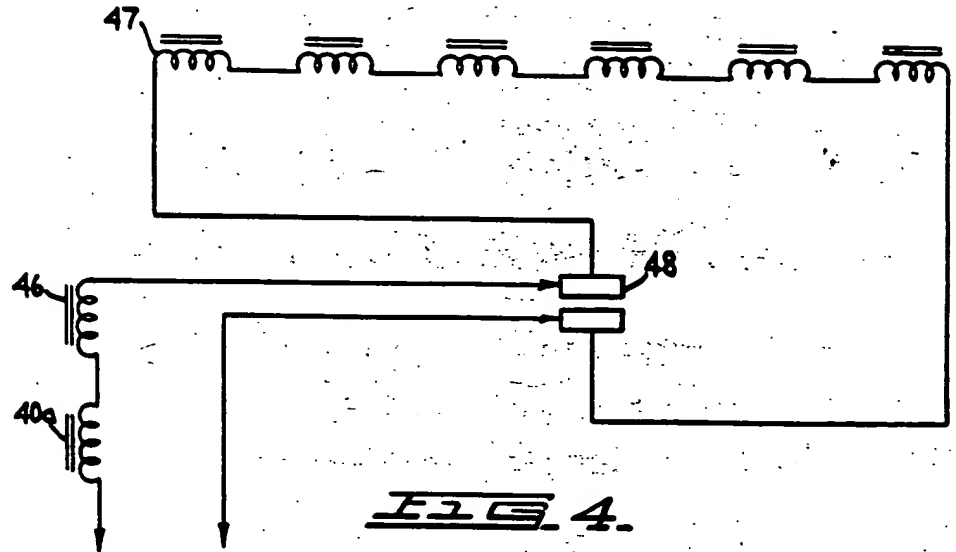
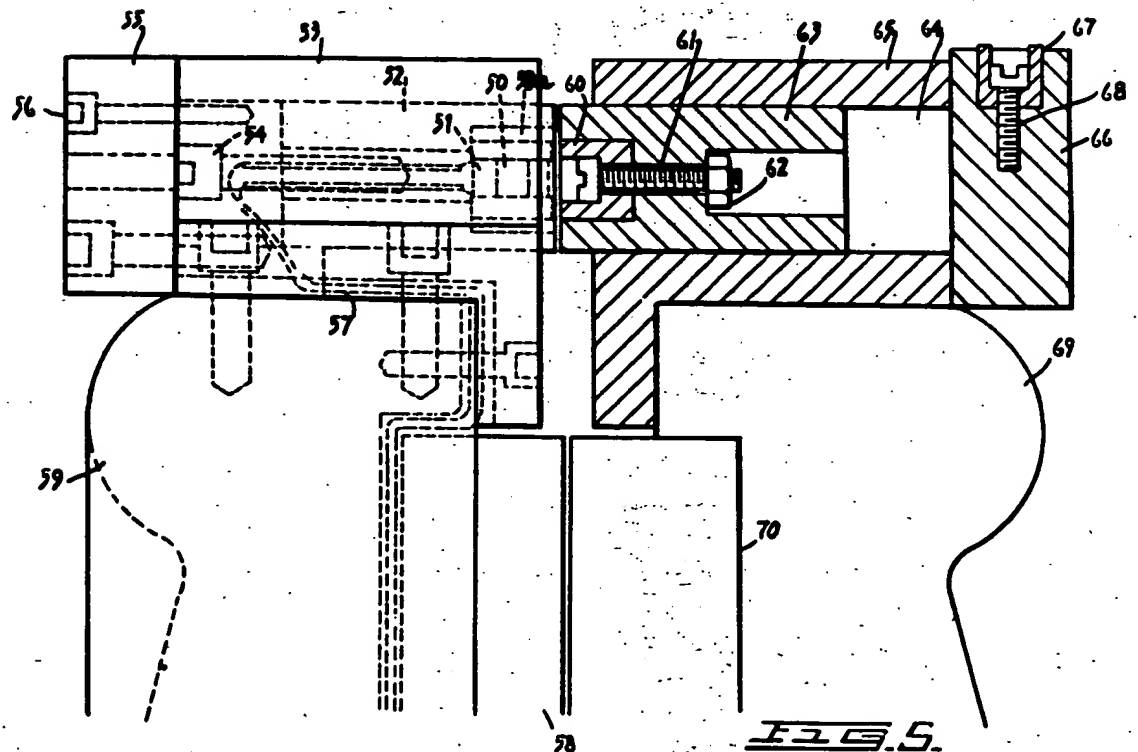


1507478

GERMANY

Deutsche Patentanmeldung vom 8. August 1966  
 The Bauer Bros. Co.  
 "Scheibenmühle für Faserstoff" 30

1507478

FIG. 4.FIG. 5.

909828/0791

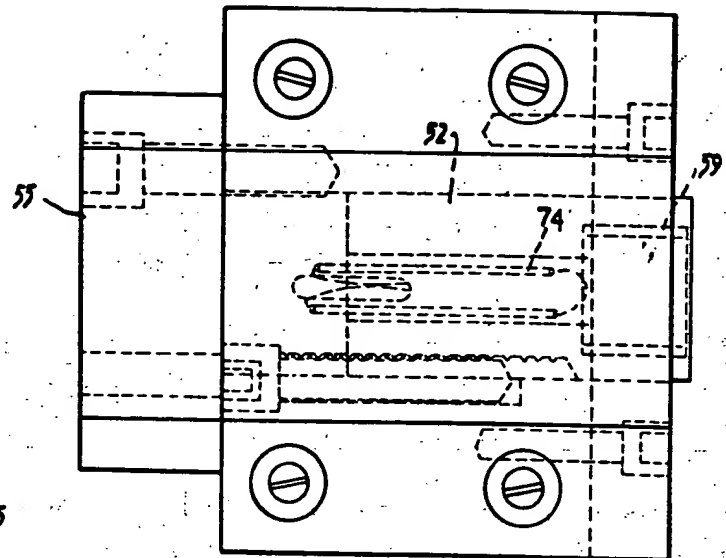


FIG. 6.

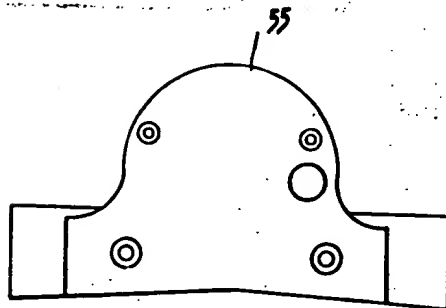


FIG. 7.

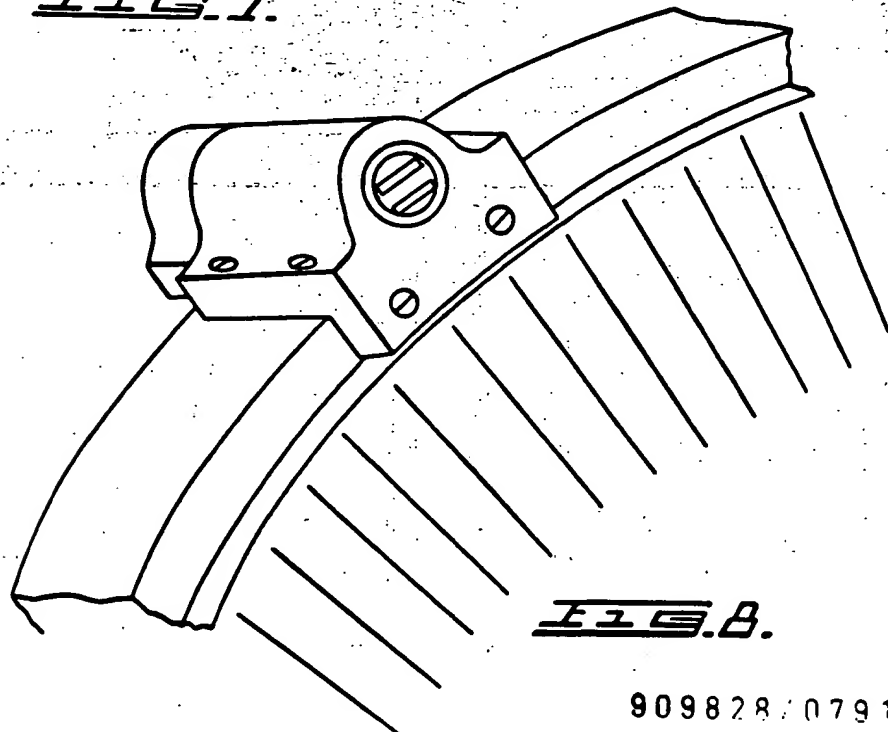
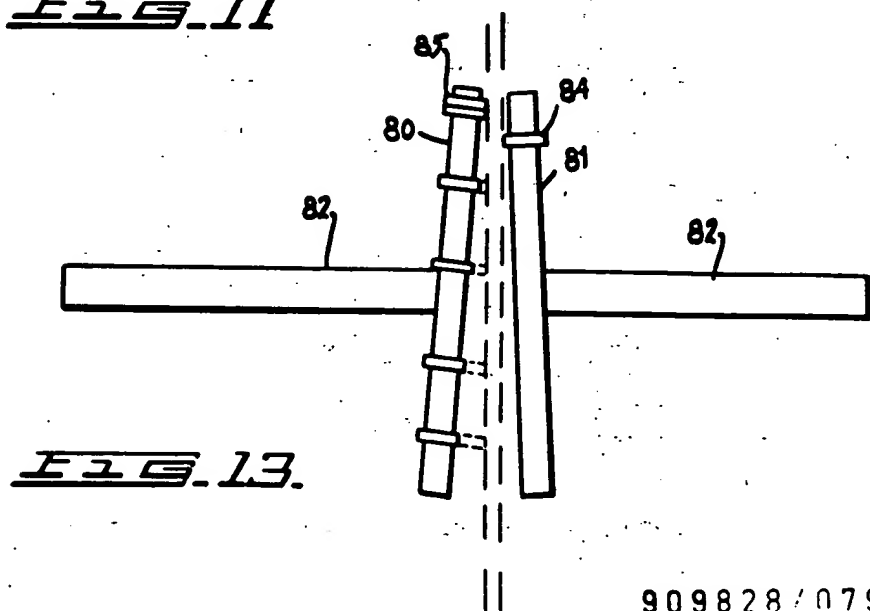
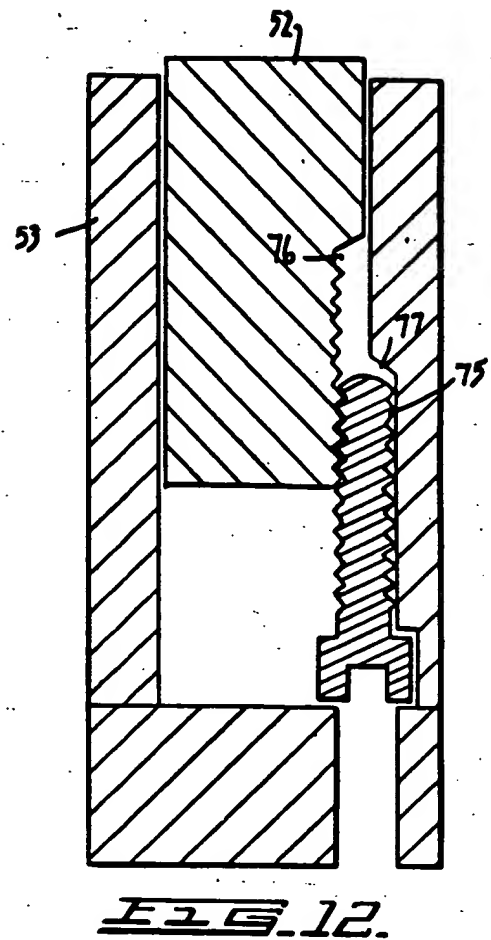
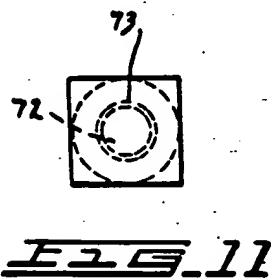
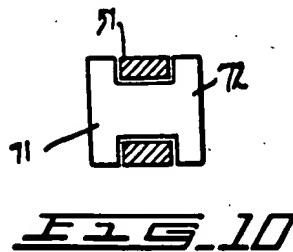
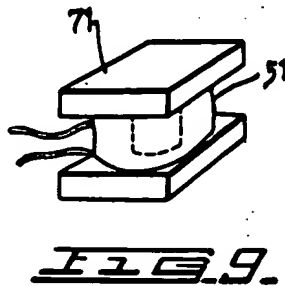
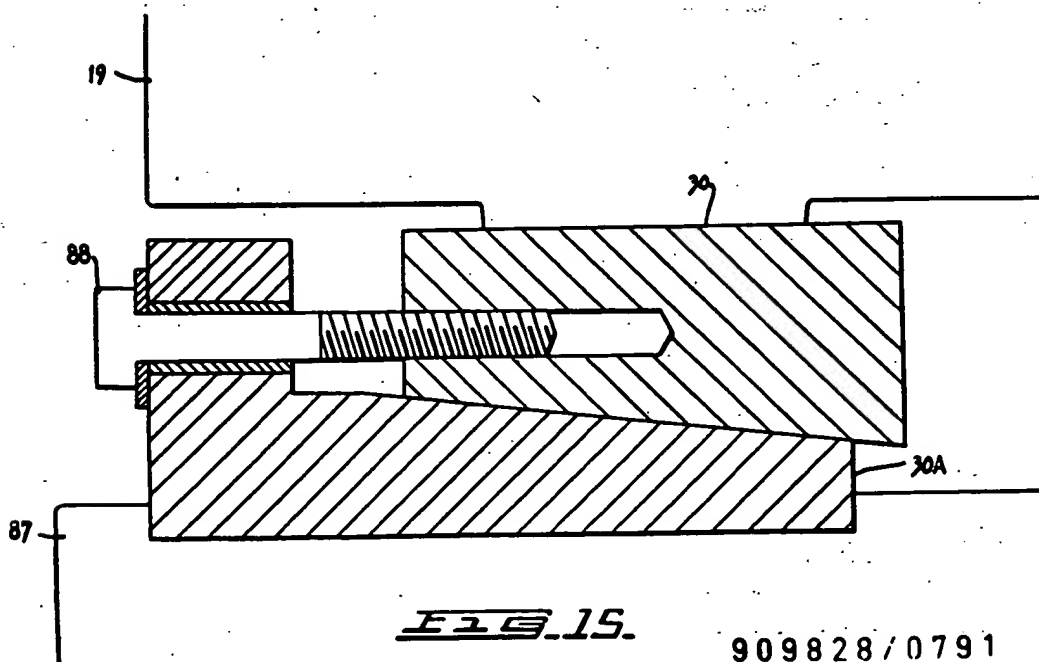
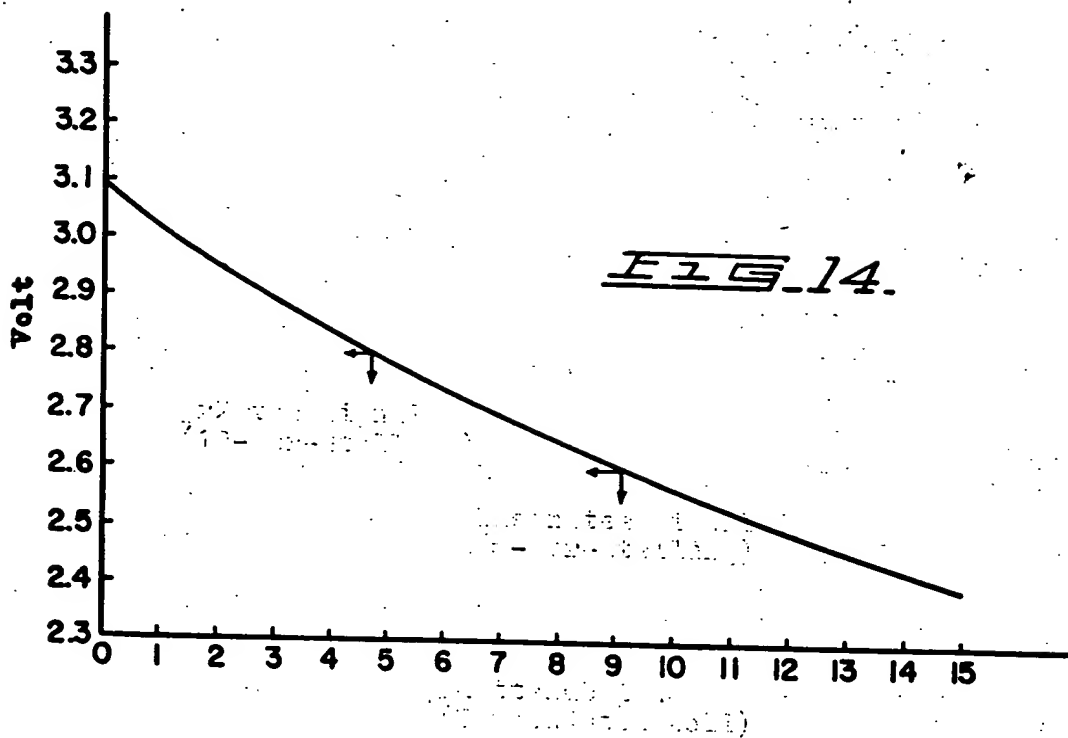


FIG. 8.

1507478





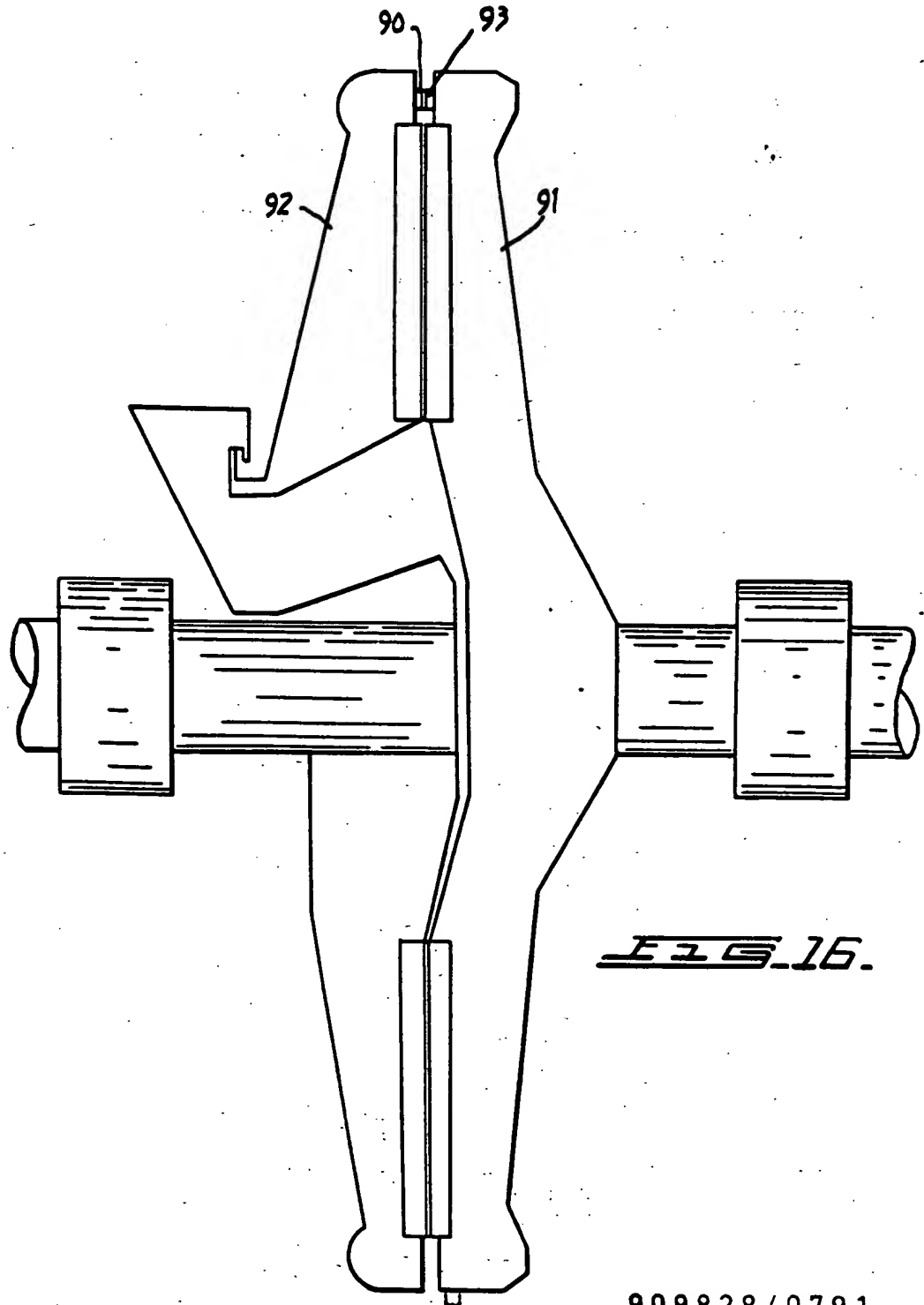
GERMANY

Deutsche Patentanmeldung vom 8. August 1966  
The Bauer Bros. Co.  
"Scheibemühle für Faserstoff"

34

1507478

1507478



14 15

30A

0791

909828/0791

21/257.5  
 Deutsche Patentanmeldung vom 8. August 1966  
 The Bauer Bros. Co.  
 "Scheibenmühle für Faserstoff"

35  
 50c 16-01 15.07.478  
 O.T. 10.7.1969  
 1507478

241/256

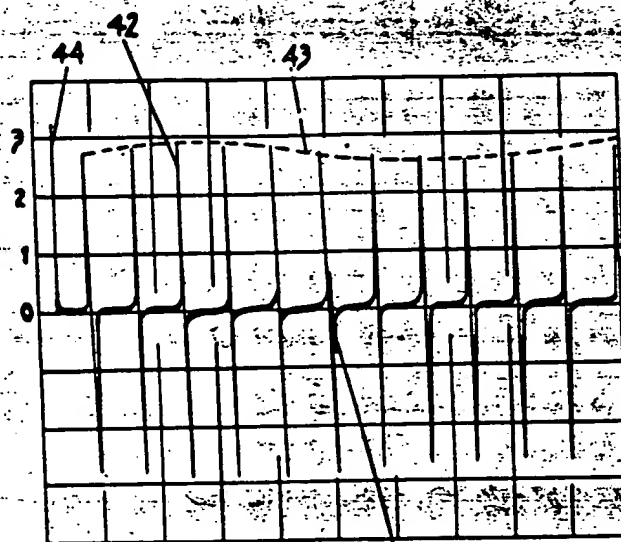
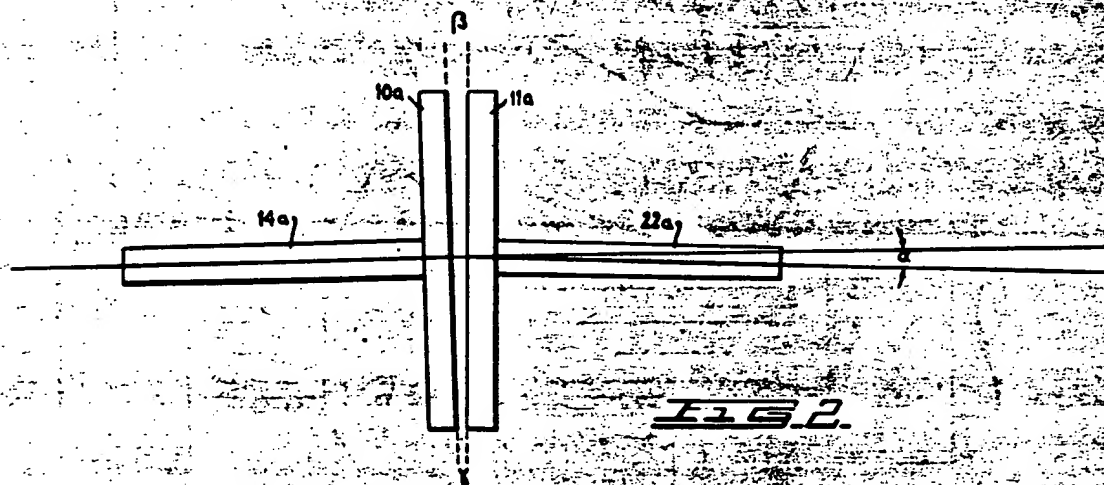
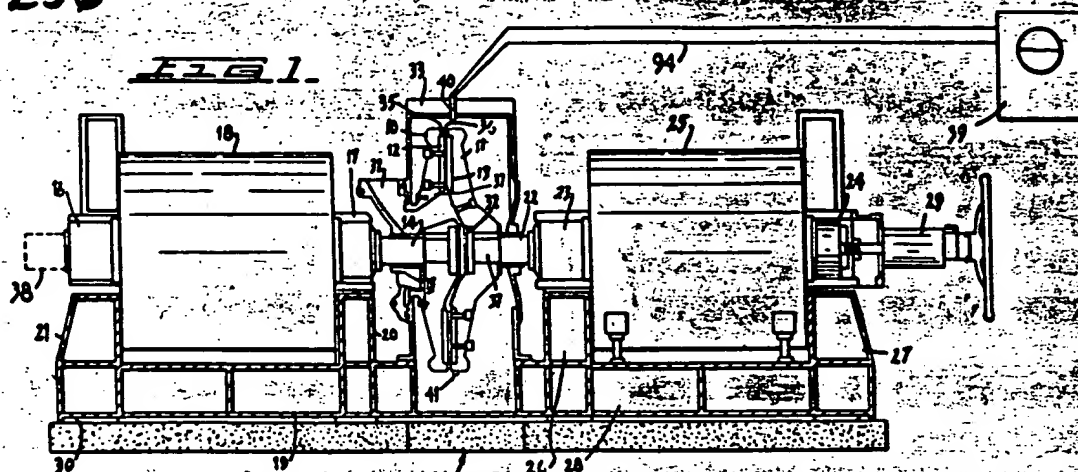


Fig. 3. 909828 0791